



Energieszenarien - Desertec

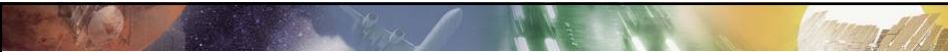
Franz Trieb

Ingenieurfachschaftstagung des Cusanuswerk
Gernsheim, 30. Oktober 2010




Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folie 1



“It is now generally accepted that scenarios do not predict. Rather, they paint pictures of possible futures and explore the differing outcomes that might result if basic assumptions are changed.” (UNEP, GEO-3)

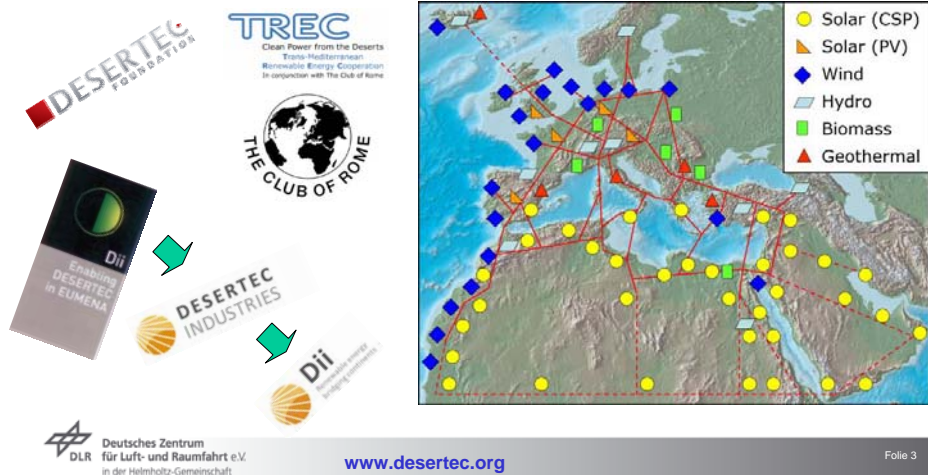


Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folie 2

DESERTEC Vision 2003

HGÜ-Stromautobahnen verbinden gute Produktionsstandorte mit großen Verbrauchszentren

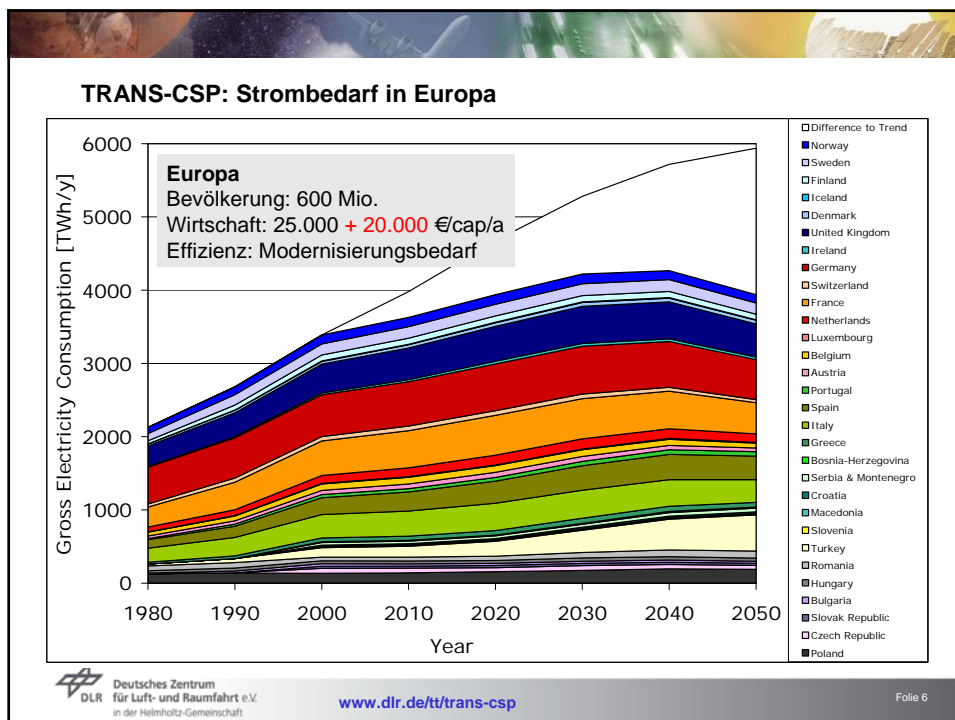
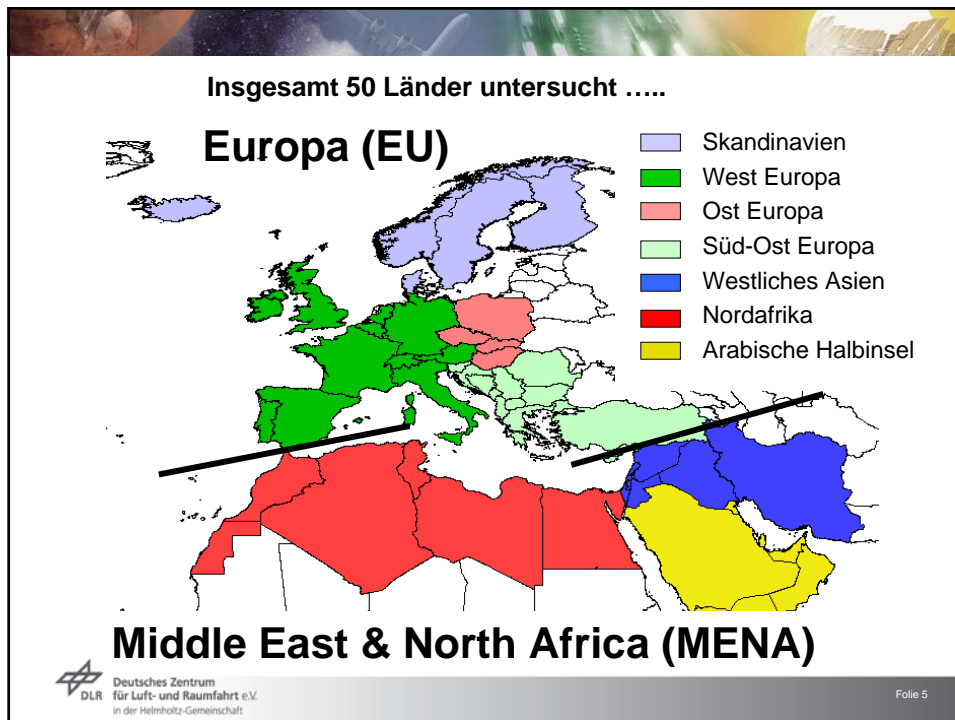


DLR-Studien 2004 - 2007

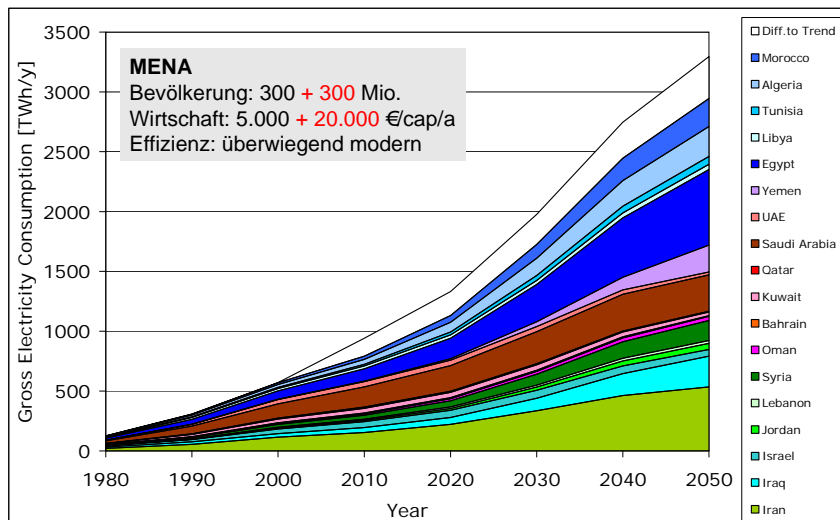
Ermittlung der erneuerbaren Energiepotentiale für die nachhaltige Produktion von Elektrizität und Trinkwasser in 50 Ländern Europas, Nordafrikas und des Mittleren Ostens unter Berücksichtigung der Option solarthermischer Kraftwerke.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



MED-CSP: Strombedarf im Mittleren Osten und Nordafrika



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.dlr.de/tt/med-csp

Folie 7

Elektrizität gewinnt man aus ...

- ✓ Kohle, Braunkohle
- ✓ Erdöl, Erdgas
- ✓ Kernspaltung, Kernfusion
- ✓ Wasserkraft
- ✓ Biomasse
- ✓ Solarthermische Kraftwerke
- ✓ Geothermie (Hot Dry Rock)
- ✓ Windenergie
- ✓ Photovoltaik
- ✓ Wellen / Gezeiten

...
ideal gespeicherten
Energieträgern

...
speicherbaren
Energieträgern

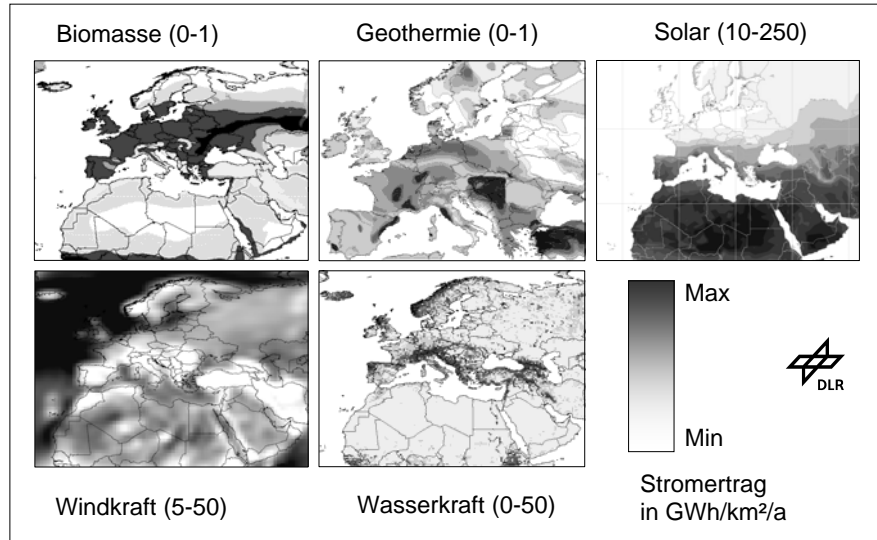
...
fluktuierenden
Energieträgern



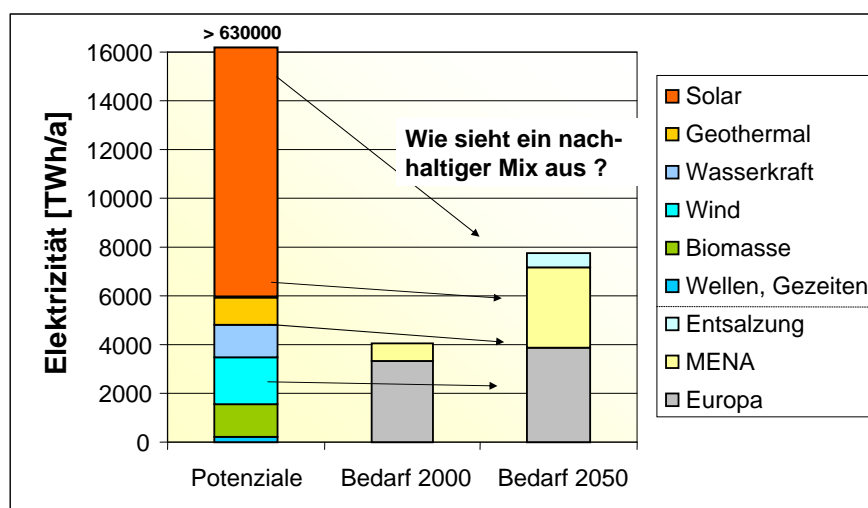
Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folie 8

Erneuerbare Energiepotenziale in Europa, Mittlerer Osten, Nordafrika



Ökonomische Potenziale vs. Bedarf in EU-MENA



... und was ist überhaupt "nachhaltig" ?

✓ Sicher

verschiedene, sich ergänzende Quellen und Reserven
elektrische Leistung nach Bedarf
langfristig verfügbare Ressourcen
sichtbare und zeitnah ausbaubare Technologie

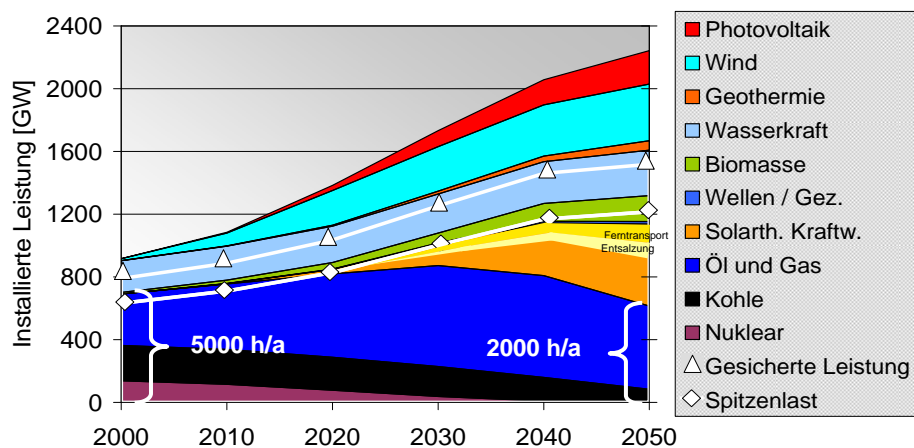
✓ Kostengünstig

niedrige Kosten
keine langfristigen Subventionen

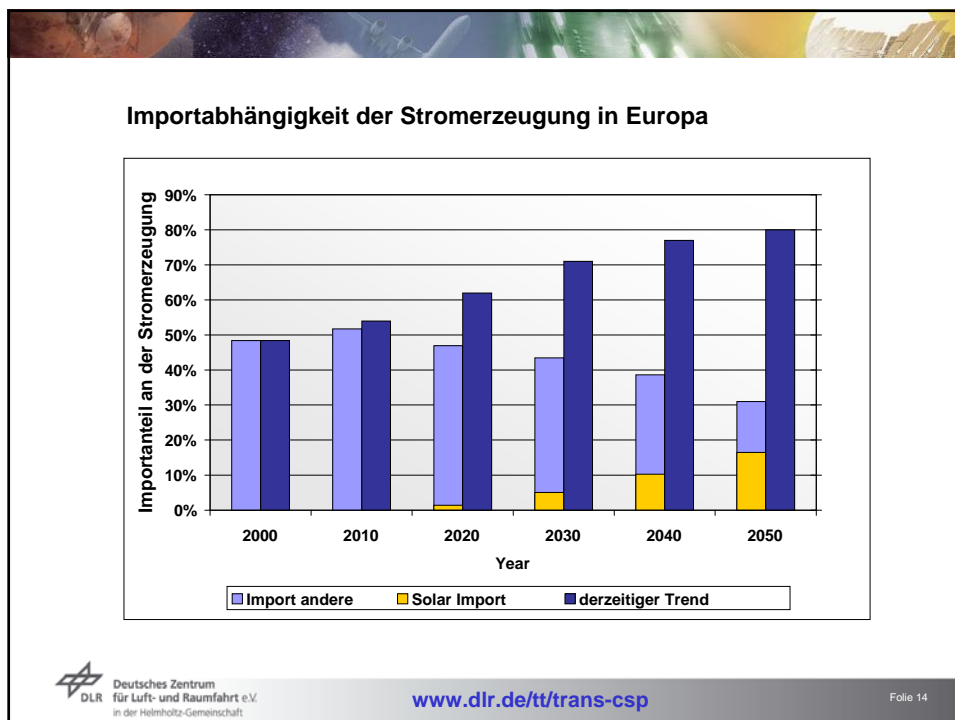
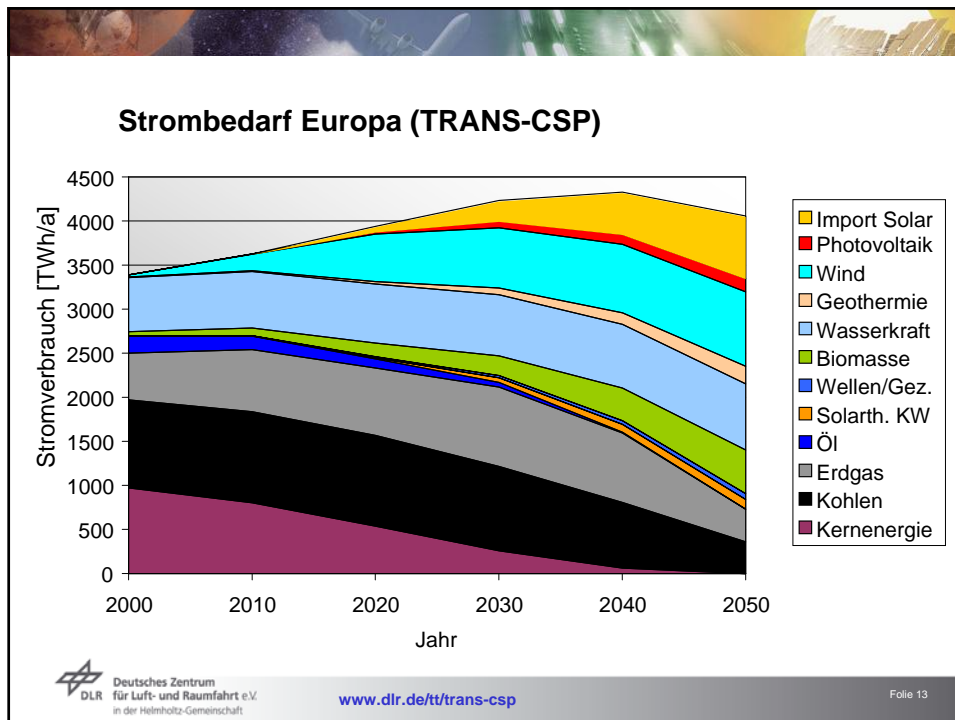
✓ Kompatibel

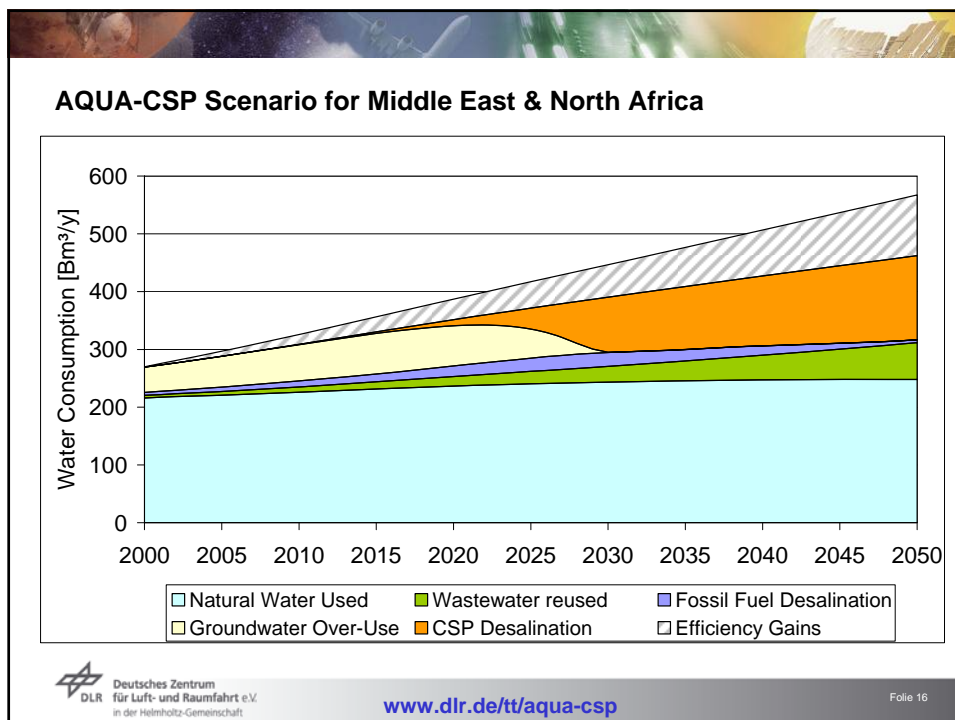
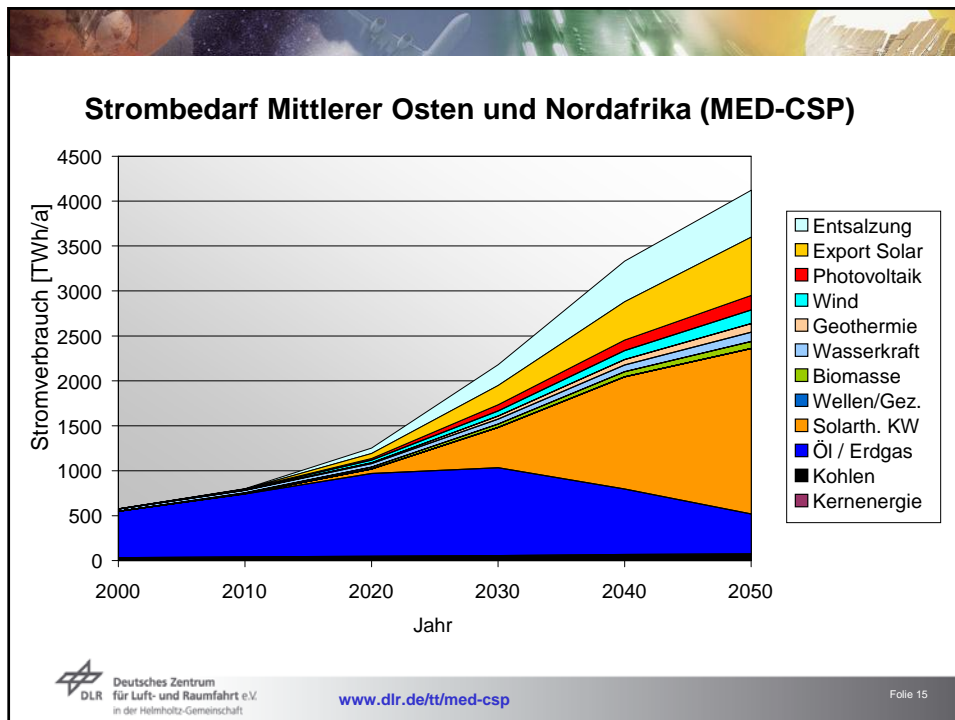
geringe Emissionen
Klimaschutz
geringe Risiken
fairer Zugang

Installierte Leistung und Spitzenlast in EUMENA



→ 100 % Verfügbarkeit + 25 % Reservekapazität



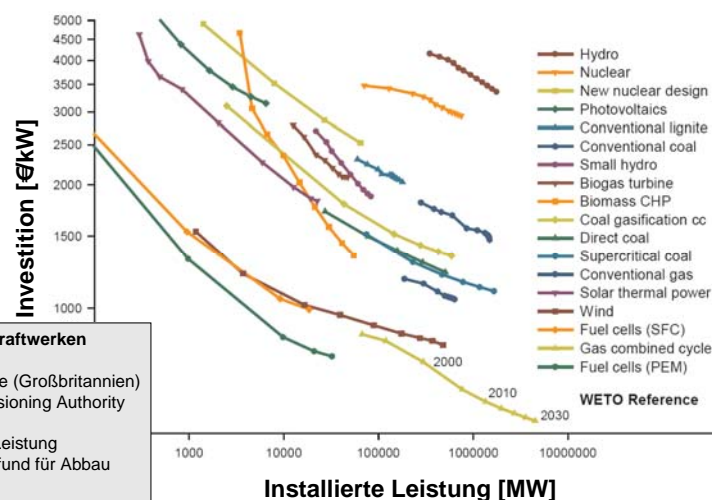


Was wird sich bis 2050 technisch ändern?

1. Die Auslastung konventioneller Kraftwerke sinkt von heute etwa 5000 h/a auf unter 2000 h/a, mit weniger Emissionen. Es werden nur noch gut regelbare Spitzenlastkraftwerke, aber keine schlecht regelbaren Grundlastkraftwerke mehr gebraucht.

2. <u>Europäischer Strommix:</u>	2000	2050
Nuklear	29%	0%
Fossil (Import + Heimisch)	51%	20%
Erneuerbar (Heimisch)	20%	65%
Erneuerbar (Import)	0%	15%

Kraftwerkspreise sinken mit steigender Kapazität



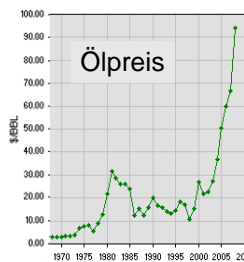
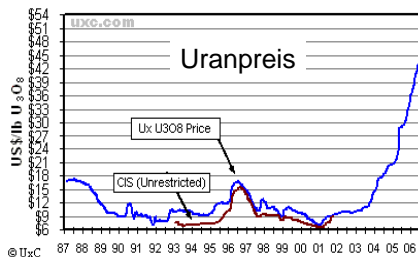
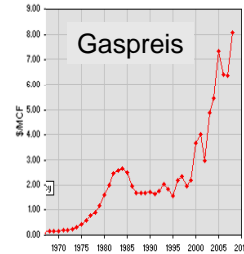
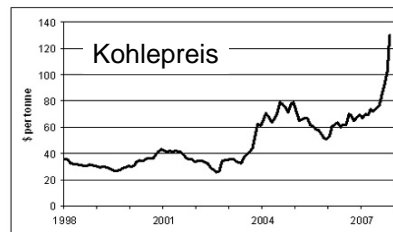
Abbau von Atomkraftwerken

National Audit Office (Großbritannien)
Nuclear Decommissioning Authority

11 GW installierte Leistung
61 Mrd. Britische Pfund für Abbau

3000 €/kW Bau
6000 €/kW Abbau

Brennstoffpreise steigen mit wachsendem Verbrauch



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.oilenergy.com

Folie 19

Ölkosten?



Atomkosten?



Kohlekosten?



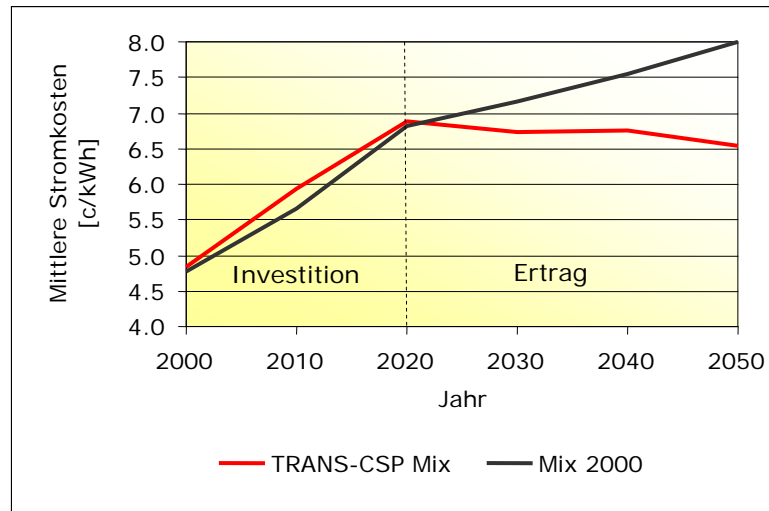
Und was kostet
die Welt die
dabei zerstört
wird?



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folie 20

Entwicklung der Stromkosten am Beispiel Spanien

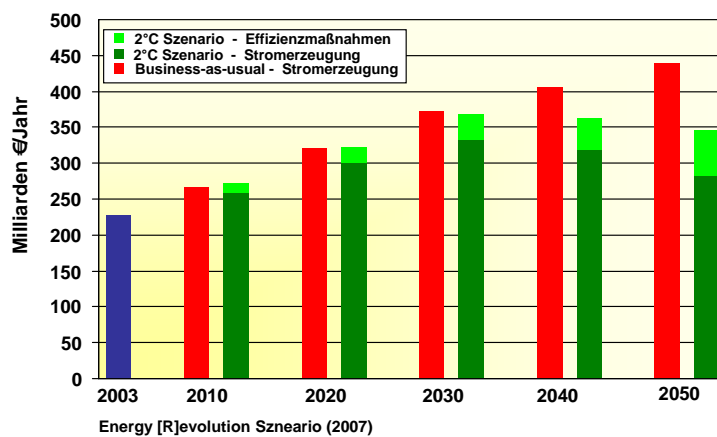


Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Werte in €2000 (real), Brennstoffpreise IEA 2005, ab 2020 CCS

Folie 21

Kosten der Stromerzeugung in Europa



Rohöl \$ ₂₀₀₀ /bbl	62	75	85	93	100
CO ₂ \$/t	10	20	30	40	50

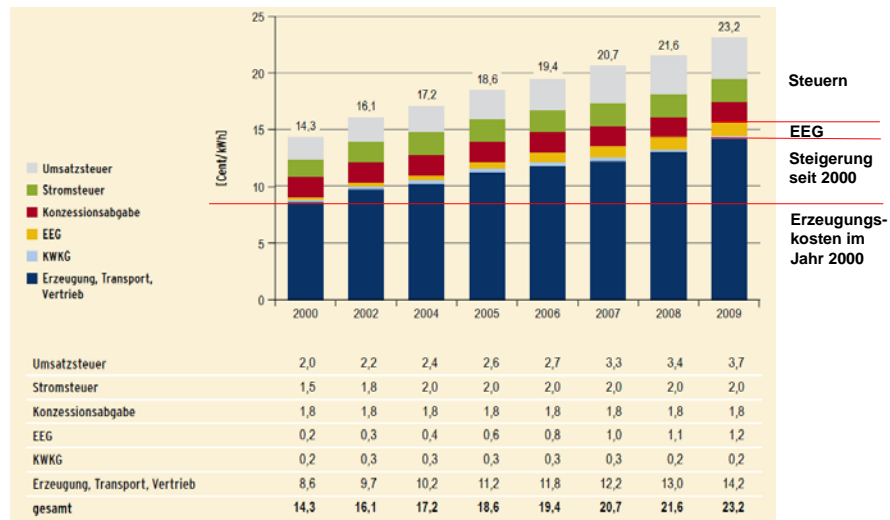


Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Nitsch 2009

Folie 22

Das EEG: Kosten pro kWh für Haushaltskunden in Deutschland

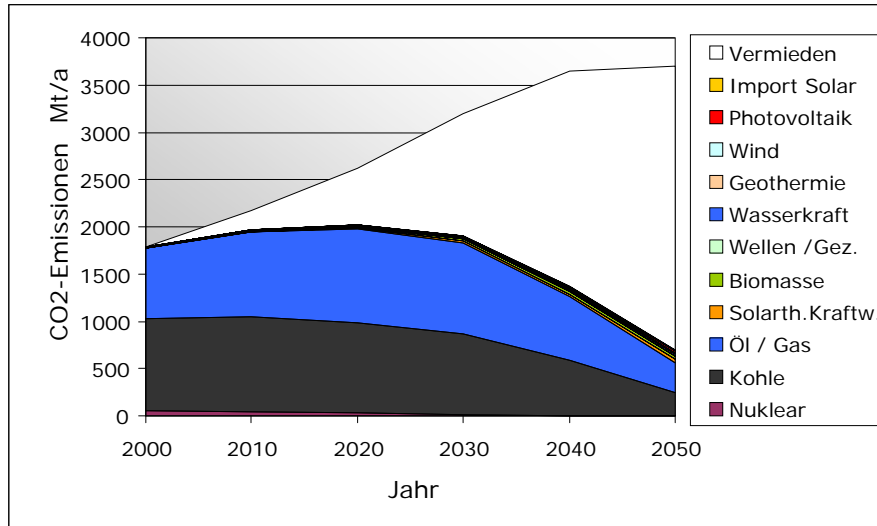


Durch EEG vermiedene Steigerung: 1,0 ct/kWh in 2009

Was wird sich ökonomisch ändern?

1. Nach anfänglicher Förderung führt der Ausbau erneuerbarer Energiequellen zu einer Stabilisierung der Energiepreise und zur Entlastung der öffentlichen und privaten Haushalte.
2. Solarstromimporte aus der Wüste werden eine bezahlbare und gut regelbare Komponente der Stromversorgung und ersetzen damit vor allem fossile Brennstoffe und Atomenergie.

Reduktion der CO₂ Emissionen aus der Stromerzeugung auf 0.5 t/cap/a



Was wird sich ökologisch ändern?

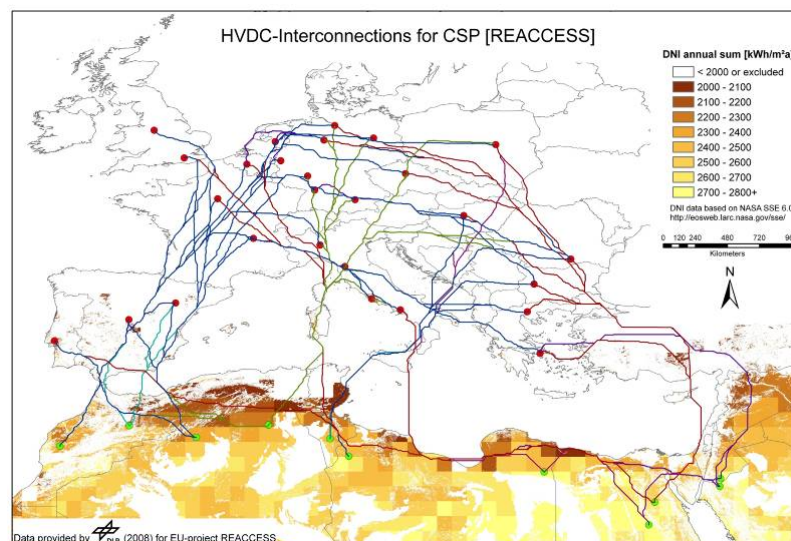
1. Klimagase u. a. Emissionen in EU-MENA werden im Stromsektor trotz Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum auf ein klimaverträgliches Maß reduziert.
2. Der gesamte erneuerbare Kraftwerkspark wird etwa 1% der Landflächen in Anspruch nehmen.
(zum Vergleich: europäisches Verkehrsnetz: 1.2%).



Energie,
Wasser,
Nahrung,
Arbeit und
Einkommen

für weitere
300 Mio.
Menschen
in MENA ?

HGÜ Leitungen als neue, solare Energiekorridore



Was muss sich politisch ändern?

1. Eine gemeinsame internationale Anstrengung zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen muss den zunehmenden Kampf um begrenzte fossile Brennstoffe ersetzen.
2. Die Umsetzung dieses Prinzips muss in den Vordergrund internationaler Sicherheitspolitik treten.
3. Weltweit müssen geeignete Rahmenbedingungen für die effiziente Verbreitung erneuerbarer Energiequellen geschaffen werden.

Energiezenarien für Deutschland

BMW i / BMU 2010

*Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare
Energieversorgung*

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2009

Leitszenario 2009 (DLR, IfNE)

Umweltbundesamt 2009

Politiksznarien für den Klimaschutz V (Öko-Institut, FZ Jülich, DIW, FhG ISI)

World Wide Fund for Nature (WWF) 2009

*Modell Deutschland – Klimaschutz bis 2050 (Prognos, Öko-Institut,
Dr. Ziesing)*

EWI / Prognos 2007

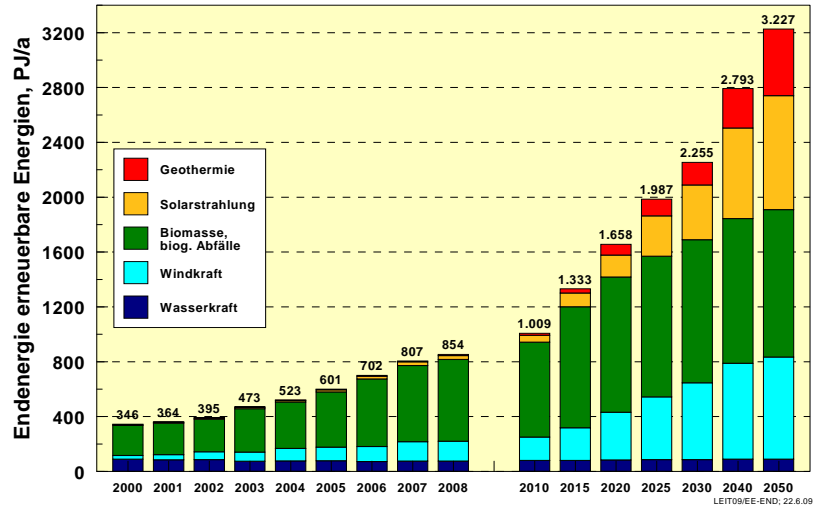
Energieszenarien für den Energiegipfel 2007

Bundesministerium für Wirtschaft 2005

Energierreport IV (EWI, Prognos): Prognose!

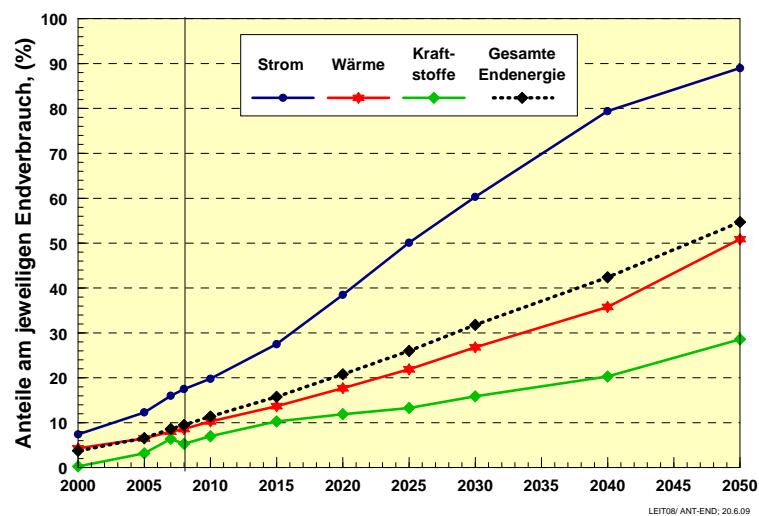
Gesamtbeitrag erneuerbarer Energien im Leitszenario 2009

- LEITSZENARIO 2009 -



Verlauf der EE-Anteile an den jeweiligen Endenergiemengen

- Leitszenario 2009 -



Eine Kilowattstunde Solar- oder Windstrom vermeidet etwa:

2-3 kWh Primärenergie aus Gas-, Kohle- und Kernkraftwerken

3-4 kWh aus Heizöl und Erdgas für Raumheizung (Wärmepumpe)

4-5 kWh Benzin und Diesel im Fahrzeug

zzgl. der gesamten Verlustkette bei der Produktion dieser Energieträger

Globale Energieszenarien

International Energy Agency 2009 - *World Energy Outlook (WEO)*

Greenpeace/EREC 2008 - *Energy [R]evolution (E[R])*

International Energy Agency 2008 - *Energy Technology Perspectives*

Shell 2008 - *Shell Energy Scenarios to 2050*

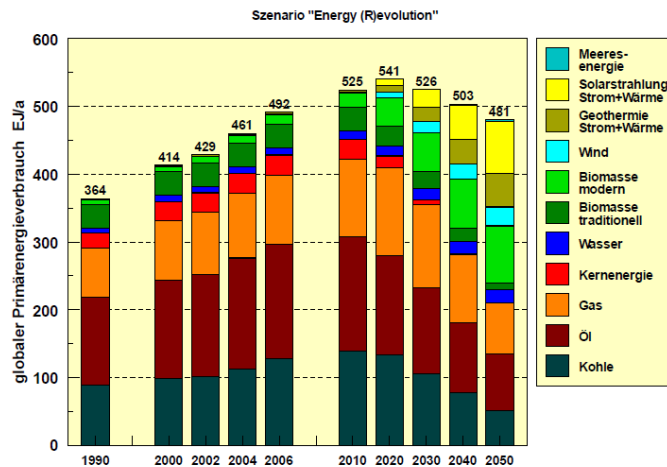
European Commission 2006 - *World Energy Technology Outlook – 2050 (WETO)*

WBGU 2003 - *Energiewende zur Nachhaltigkeit*

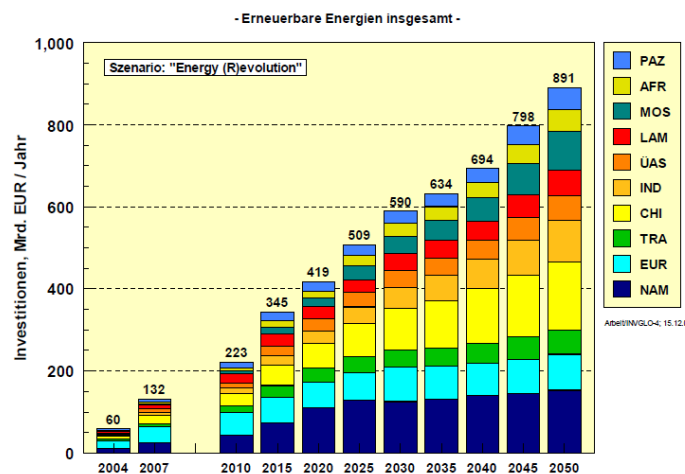
IPCC 2000 - *Special Report Emissions Scenarios*

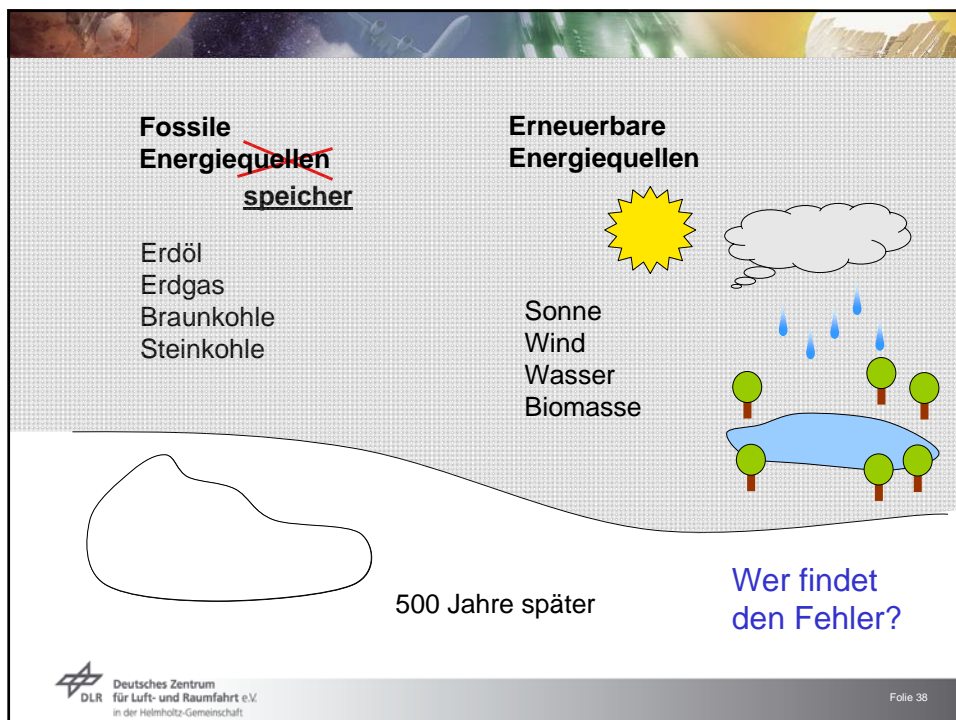
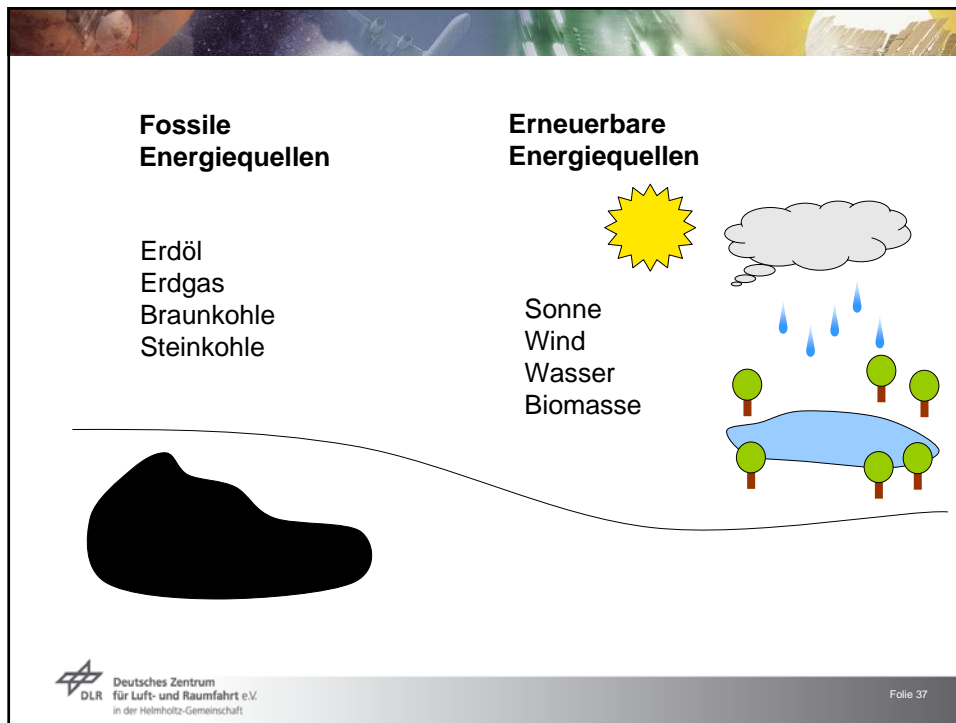
...


E[R] 2008 – Primärenergieverbrauch



E[R] 2008 – Investitionen in EE / Strom und Wärme nach Regionen







Homo sapiens sapiens, der weise, weise Mensch,
ist die einzige Spezies, die auf die Nutzung der
globalen Energiequellen verzichtet und statt dessen
weltweit die Energiespeicher leert.



Vielen Dank!